

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 678 544

(21) N° d'enregistrement national :

91 08425

(51) Int Cl⁵ : B 29 D 30/32; B 60 C 15/05

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 03.07.91.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN - MICHELIN & CIE
Société en commandite par actions — FR.

(72) Inventeur(s) : Remond Michel.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 08.01.93 Bulletin 93/01.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

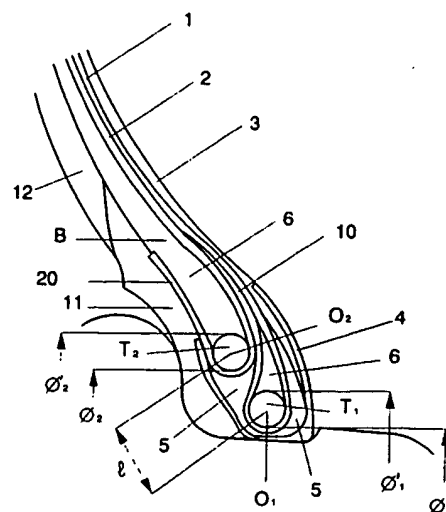
(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Devaux Edmond-Yves Michelin & Cie.

(54) Procédé de fabrication d'un pneumatique à armature de carcasse radiale, et pneumatique obtenu.

(57) Pour obtenir aisément et économiquement un pneumatique ayant une armature de carcasse radiale (1, 2) ancrée dans des bourrelets (B), l'un de ceux-ci ayant au moins deux tringles (T1) et (T2), le procédé conforme à l'invention, consiste à former une ébauche cylindrique constituée principalement de l'armature de carcasse (1, 2) et des tringles (T1, T2), la tringle (T1) étant inextensible et la tringle (T2) extensible.



FR 2 678 544 - A1



- 1 -

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un pneumatique à armature de carcasse radiale et dont au moins un des bourrelets comporte deux tringles ; elle concerne de même un pneumatique doté desdits bourrelets, les deux tringles ayant des propriétés élastiques différentes.

La présence de deux tringles, au moins dans le bourrelet placé du côté extérieur par rapport au véhicule, est un moyen apprécié de lutter efficacement contre le décroincement du bourrelet vers la gorge de montage de la jante couramment employée pour le montage et le roulage du pneumatique de tourisme.

La demande de brevet EP 0 168 754 illustre cet enseignement en précisant les positions axiale et radiale des deux tringles employées : l'une est proche de la pointe du bourrelet ; l'autre, présentant une longueur circonférentielle supérieure, assure le blocage de la première en cas de fortes sollicitations axiales, ce qui permet à la pointe du bourrelet de coopérer plus efficacement avec la saillie circonférentielle ou hump dont est équipé le siège de jante utilisé.

Il est par ailleurs largement connu qu'une armature de carcasse radiale usuelle, ancrée dans chaque bourrelet à une tringle, est confectionnée sur un tambour de confection permettant de former un corps cylindrique creux. Après avoir recouvert la surface cylindrique dudit tambour d'une ou plusieurs couches de gomme destinées à former la paroi caoutchouteuse intérieure du pneumatique, la ou les nappe(s) d'armature de carcasse antérieurement fabriquée(s) et coupée(s) à la largeur désirée, ainsi que les armatures de renfort nécessaires et gommages avoisinantes sont posées sur la ou lesdites couches de gomme intérieure. Les tringles, généralement en fils ou câbles d'acier et pratiquement inextensibles, sont mises en place autour de chacun des bords

...

- 2 -

de la(des) nappe(s) d'armature de carcasse, ainsi que les mélanges de caoutchouc compris entre l'armature de carcasse et ses retournements. Lesdits retournements sont alors effectués autour des tringles. L'ensemble ainsi constitué est alors retiré du premier tambour, et la région de l'armature de carcasse comprise axialement entre les tringles de bourrelet est galbée sur un deuxième tambour expansible par rapprochement des tringles sous l'effet de la pression de galbage ou de conformation dû à l'air introduit dans la membrane de conformation de ce deuxième tambour.

Le procédé exposé ci-dessus est simple et facile à mettre en oeuvre dans le cas de la présence d'une seule tringle par bourrelet. Il est encore applicable dans le cas de deux tringles de diamètres sensiblement égaux dans chaque bourrelet du pneumatique terminé, bien que l'opération de galbage soit délicate, car entraînant des déplacements indésirables de nappes d'armature, de renforts, et de couches de gomme. Par contre, il est pratiquement inexploitable dans le cas de la présence de deux tringles dans chaque bourrelet, ces deux tringles ayant des diamètres différents, comme décrit dans la demande EP 0 168 754, ou dans le brevet US 2 480 811.

L'invention propose un procédé de fabrication d'un pneumatique ayant une armature de carcasse radiale ancrée dans des bourrelets, un de ces bourrelets ayant au moins deux tringles (T_1) et (T_2) de centres (O_1) et (O_2) séparés par la distance (l), dont les diamètres intérieurs sont respectivement (\varnothing_1) et (\varnothing_2), dont les diamètres extérieurs sont respectivement (\varnothing_1') et (\varnothing_2'), (\varnothing_2) étant strictement supérieur à $1,01 (\varnothing_1')$, procédé consistant à poser sur un tambour cylindrique l'armature de carcasse, les armatures de renfort, les couches et profilés de caoutchouc environnants, les tringles et à retourner les extrémités d'armature de carcasse autour des tringles et à conformer l'ébauche

...

- 3 -

cylindrique ainsi obtenue en une ébauche toroïdale, caractérisé en ce qu'on utilise une tringle (T_1) inextensible, cette tringle (T_1) étant posée sur le tambour de confection à un diamètre de pose (\varnothing_{p1}) égal au diamètre (\varnothing_1), et une deuxième tringle (T_2) extensible posée axialement à l'intérieur de la première tringle (T_1) à un diamètre de pose (\varnothing_{p2}), supérieur au diamètre (\varnothing_1) mais inférieur au diamètre (\varnothing_2), la distance entre les centres (O_1) et (O_2) des tringles (T_1) et (T_2) étant égale à la distance (l) et la tringle (T_2) possédant avant vulcanisation un allongement relatif (a) au moins égal à
$$\frac{(\varnothing_2 - \varnothing_{p2})}{\varnothing_{p2}}$$

On entend par allongement d'une tringle de diamètre intérieur (\varnothing) la différence de longueurs circonférentielles de la tringle au repos et de la tringle mise sous effort de tension circonférentielle. Si (\varnothing') est le diamètre intérieur de la tringle sous effort de tension, l'allongement est $\pi (\varnothing' - \varnothing)$ et l'allongement relatif est $\frac{\varnothing' - \varnothing}{\varnothing}$.

Il faut entendre par tringle inextensible une tringle présentant sous un effort de tension circonférentielle égal à 10 % de l'effort de rupture un allongement relatif au plus égal à 0,3 %. Cette tringle inextensible est une tringle usuellement utilisée dans l'industrie du pneumatique, telle que la tringle tressée avec âme inextensible, ou la tringle "paquet" formée par enroulement d'un fil inextensible, ou la tringle à fils rectangulaires obtenue par enroulement d'un fil à section rectangulaire sous une forme, ou la tringle "feuillard" obtenue par enroulement d'un ruban métallique. Quelle que soit la forme de la section transversale de la tringle employée, le centre de la tringle sera le centre du cercle circonscrit à la section de la tringle.

La tringle, ayant dans le pneumatique vulcanisé le diamètre ,

...

- 4 -

(\varnothing_2), et étant posée sur le tambour cylindrique au diamètre (\varnothing_{p2}), présentera avantageusement, après vulcanisation du pneumatique, à partir de l'allongement (a), une variation d'allongement relatif en fonction de la force de tension très faible, la tringle (T_2) présentant alors une rigidité d'extension comparable à la rigidité d'extension de la tringle inextensible de diamètre (\varnothing_1). Cette tringle (T_2) sera avantageusement formée initialement de fils ou câbles ondulés, de manière continue sur leur longueur ou de manière discontinue, le nombre d'ondulations, l'amplitude et la période des ondulations étant telles que les fils ou câbles deviennent rectilignes pour l'allongement relatif (a). Les fils ou câbles peuvent être nus ou gainés de caoutchouc et assemblés entre eux, cet assemblage étant lui-même enrobé dans une couche de caoutchouc non vulcanisé. La tringle (T_2) peut aussi être avantageusement réalisée à partir d'un ruban formé de fils ou câbles ondulés calandrés entre deux couches de caoutchouc non vulcanisé, ruban que l'on enroule sur lui-même pour former la tringle.

La tringle extensible peut aussi être réalisée avec des câbles formés par une âme présentant une faible force de rupture autour de laquelle on a enroulé en hélice un câble au fil de renforcement métallique ou textile usuel, selon un pas approprié. En variante, l'âme peut être très extensible, âme qui sous l'effet d'une tension s'enroule autour du câble ou fil de renforcement.

La tringle extensible peut aussi être obtenue par l'enroulement autour d'une âme élastique d'un ou plusieurs câbles inextensibles enroulés selon un pas et un angle donnés de manière à ce que les spires de l'enroulement s'autobloquent pour l'allongement relatif a .

La tringle extensible, utilisée conformément à l'invention peut aussi être réalisée à partir d'un ruban de fils droits ,

...

- 5 -

gainés de caoutchouc non vulcanisé, ce ruban étant enroulé sur plusieurs couches pour former la tringle, et étant pendant l'enroulement partiellement ou complètement coupé au centre ou sur les bords, et de manière alternée circonférentiellement.

La tringle extensible peut aussi être réalisée à partir d'un composite de fibres orientées dans une couche de gomme non vulcanisée, ce composite présentant après vulcanisation une très grande rigidité d'extension par le fait que le module d'élasticité sous tension du vulcanisat employé est au moins égal à 13 MPa sous 10 % d'allongement relatif.

Lorsque les tringles extensibles décrites ci-dessus sont réalisées par enroulement d'un ruban, cet enroulement peut se faire sur une forme d'enroulement, comme utilisée couramment pour la fabrication des tringles. Mais l'enroulement peut aussi avantageusement être réalisé sur le tambour de confection du pneumatique pendant les opérations de pose, la forme d'enroulement étant alors incluse dans un profilé de gomme. Dans ce dernier cas, la tringle extensible est alors confectionnée à une diamètre (\varnothing_2) égal à son diamètre de pose (\varnothing_{p2}). Dans le premier cas de réalisation sur une forme d'enroulement, il est avantageux d'utiliser la même forme d'enroulement que celle utilisée pour la fabrication de la tringle inextensible, la tringle extensible étant alors réalisée avec une diamètre dit de fabrication (\varnothing_2) égal à (\varnothing_1), et pouvant être posée sur le tambour de confection au diamètre (\varnothing_{p2}) supérieur à (\varnothing_1), la tringle posée se trouvant alors dans un état de prétension.

Des exemples de réalisation selon l'invention et non limitatifs sont décrits ci-après en référence au dessin ci-joint sur lequel :

- les figures 1A et 1B représentent des bourrelets de

...

- 6 -

- pneumatique vulcanisé ;
- les figures 2A à 2E représentent les différentes étapes du procédé de confection du pneumatique de la figure 1A ;
 - les figures 3A à 3E représentent les différentes étapes du procédé de confection du pneumatique de la figure 1B ;
 - la figure 4 montre une tringle paquet de câbles à âme cassante, vue en coupe longitudinale, et utilisée dans les bourrelets de la figure 1.A ;
 - la figure 5 montre une tringle obtenue par enroulement d'une bande de fils métalliques partiellement ondulés entre deux couches de calandrage.

Sur les figures 1A et 1B, où les mêmes références sont utilisées, le bourrelet (B) du pneumatique vulcanisé comprend deux tringles (T_1) et (T_2) : une première tringle (T_1) dont la section transversale a un cercle circonscrit de centre O_1 , et dont les diamètres intérieur et extérieur sont respectivement (\varnothing_1) et (\varnothing'_1) ; une deuxième tringle (T_2) dont la section transversale a un cercle circonscrit de centre (O_2) et dont les diamètres sont respectivement (\varnothing_2) et (\varnothing'_2). Les centres (O_1) et (O_2) sont distants de la quantité 1.

Sur la figure 1A, autour de la tringle (T_1) est ancrée la nappe intérieure (1) d'armature de carcasse pour former le retournement (10) ; autour de la tringle (T_2) est ancrée la nappe extérieure (2) de l'armature de carcasse pour former le retournement (20). Entre les nappes (1) et (2) et leurs retournements respectifs (10) et (20) sont disposés les bourrages (6). Le bourrelet (B) est structurellement complété par une nappe de renfort (4), les mélanges de caoutchouc de remplissage (5), un protecteur de bourrelet (11) et en dernier lieu par une gomme de flanc (12). Le diamètre intérieur (\varnothing_2) de la tringle (T_2) est supérieur à 1,01 fois le diamètre extérieur (\varnothing_1) de la tringle (T_1), dans le but d'obtenir une bonne performance en décoincement de bourrelet.

- 7 -

Le bourrelet (B) de la figure 1B diffère principalement de celui de la figure 1A par le fait que la tringle (T_2) ne sert pas à l'ancrage d'une nappe d'armature de carcasse, la nappe extérieure (2) étant retournée autour de la tringle (T_1), et la nappe intérieure (1) ayant ses extrémités non retournées. Par ailleurs, l'extrémité retournée (20) de la nappe (2) de l'armature de carcasse est enserrée entre deux nappes de renfort (7) et (8) de câbles métalliques inclinés par rapport à la direction circonférentielle du pneumatique.

Dans les deux cas étudiés et montrés sur les figures 1A et 1B, les diamètres respectifs \varnothing_1 , \varnothing'_1 , \varnothing_2 et \varnothing'_2 sont pour un pneumatique de dimension 175/70 R13 égaux à 329,6 mm, 338 mm, 346,2 mm, 354,6 mm.

Les figures 2A à 2E représentent schématiquement l'application du procédé à la fabrication des pneumatiques dont un des bourelets est représenté sur la figure 1A. Sur le tambour cylindrique de confection (C) muni d'une gorge (G) de positionnement de la tringle inextensible (T_1) sont posées la couche de gomme intérieure (3), la pointe de gomme (5) et la nappe (1) de l'armature de carcasse. La tringle (T_1) et le bourrage de gomme (6) sont alors positionnés. Après expansion du tambour (C) à un diamètre supérieur, est réalisé le retournement de la nappe (1) de l'armature de carcasse. Puis sont posés la nappe (2) de l'armature de carcasse, la tringle extensible (T_2) et le bourrage de gomme correspondant (6). La tringle (T_2) est dans le cas décrit, fabriquée séparément par enroulement sur une forme d'un câble à âme cassante gainé de caoutchouc, c'est-à-dire un câble (30) à âme (31) présentant une très faible force de rupture, autour de laquelle on a enroulé en hélice un câble de renforcement (32) métallique ou textile usuel, selon un pas approprié (fig. 4). Cette tringle (T_2) a un diamètre intérieur de fabrication (\varnothing_0) égal à son diamètre de pose (\varnothing_{p2}) sur le tambour de confection. Ce diamètre (\varnothing_{p2}) est supérieur au diamètre de pose (\varnothing_{p1}) de la

...

tringle (T_1) inextensible, le diamètre (ϕ_{p1}) étant égal au diamètre (ϕ_1) de ladite tringle (T_1), et supérieur au diamètre extérieur (ϕ'_1) de la même tringle (T_1), tout en étant inférieur au diamètre (ϕ_2) dans le pneumatique vulcanisé.

Dans le cas étudié, les diamètres respectifs sont $\phi_{p1} = 329,6$ mm ; $\phi'_1 = 338$ mm, alors que $\phi_{p2} = 340$ mm ; $\phi_2 = 346,2$ mm.

Dans certains cas, le diamètre de pose (ϕ_{p2}) de la tringle extensible (T_2) est inférieur au diamètre (ϕ'_1) de la tringle (T_1). Lors de la confection de l'ébauche cylindrique, on ne réalise alors le retournement de la nappe (1) que d'un seul côté du tambour de confection (C), puis l'on pose la nappe (2) de l'armature de carcasse et, du côté où est retournée la nappe (1), sont introduites les deux tringles (T_2) extensibles. Avec l'une de ces dernières, on termine le côté du retournement de la nappe (2), puis on réalise entièrement le côté opposé.

Les figures 3A et 3E représentent schématiquement l'application du procédé, conforme à l'invention, à la fabrication du pneumatique dont l'un des bourrelets est montré sur la figure 1B, et dans lequel la tringle (T_2) extensible est fabriquée lors de la confection du pneumatique. Comme le montre la figure 3A, le bourrage de gomme (6), posé axialement à l'intérieur de la tringle inextensible (T_1) et sur un empilage formé de la nappe de renfort (4), de la couche de gomme intérieure (3), des nappes (1) et (2) d'armature de carcasse, est profilé avec un évidement (E), évidement destiné à permettre la fabrication de la tringle extensible (T_2). Cette tringle (T_2) est réalisée par enroulement dans l'évidement (E) d'un ruban préfabriqué de fils partiellement ondulés et calandrés entre deux couches de caoutchouc (figure 5). la confection du pneumatique est ensuite terminée de manière usuelle comme

montré sur les figures 3D et 3E.

Les ébauches cylindriques ainsi réalisées sont ensuite retirées du tambour de confection (C) pour être placées sur un tambour de finition expansible sur lequel une ébauche cylindrique est transformée en ébauche toroïdale avant pose de l'armature de sommet et de la bande de roulement, l'ensemble étant alors vulcanisé dans un moule de vulcanisation. Pendant ces opérations de conformation et de vulcanisation, les tringles (T_2) extensibles passent du diamètre de pose (\varnothing_{p2}) au diamètre (\varnothing_2) qu'elles auront dans le pneumatique vulcanisé et à partir duquel elles présenteront une rigidité d'extension élevée, comparable à la rigidité des tringles usuelles inextensibles.

Il va de soi que l'on peut sans sortir du cadre de l'invention apporter diverses modifications notamment par la substitution de moyens équivalents.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un pneumatique ayant une armature de carcasse radiale (1, 2) ancrée dans des bourrelets (B), l'un de ceux-ci ayant au moins deux tringles (T_1) et (T_2), de centres (O_1) et (O_2) séparés par la distance (1), et dont les diamètres intérieurs sont respectivement (\varnothing_1) et (\varnothing_2), dont les diamètres extérieurs sont (\varnothing'_1) et (\varnothing'_2), le diamètre (\varnothing_2) étant strictement supérieur à $1,01 \varnothing'_1$, procédé consistant à poser sur un tambour cylindrique les armatures, les profilés de caoutchouc nécessaires et les tringles, à retourner l'armature de carcasse autour des tringles, à conformer l'ébauche cylindrique ainsi réalisée en ébauche toroïdale, caractérisé en ce qu'on utilise une tringle (T_1) inextensible, cette tringle (T_1) étant posée sur le tambour de confection à une diamètre de pose (\varnothing_{p1}) égal au diamètre (\varnothing_1), et une deuxième tringle (T_2) extensible posée axialement à l'intérieur de la première tringle (T_1) à un diamètre de pose (\varnothing_{p2}) supérieur au diamètre (\varnothing_1) mais inférieur au diamètre (\varnothing_2), la distance axiale séparant les centres (O_1) et (O_2) des tringles (T_1) et (T_2) étant égale à la distance (1) et cette tringle (T_2) possédant avant vulcanisation du pneumatique un allongement relatif (a), sous effort de tension circonférentielle au moins égal à $(\varnothing_2 - \varnothing_{p2})/\varnothing_{p2}$.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il utilise une tringle (T_2) présentant, après vulcanisation du pneumatique, à partir de l'allongement (a), une variation d'allongement relatif, en fonction de la force de tension, faible, de manière à présenter une inextensibilité comparable à celle de la tringle (T_1).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la

...

- 11 -

tringle (T_2) est formée de fils ou câbles ondulés enrobés dans du caoutchouc non vulcanisé, et obtenue par enroulement d'un ruban de fils ou câbles ondulés calandrés entre deux couches de caoutchouc non vulcanisé.

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on utilise une tringle (T_2) formée par une âme présentant une faible force de rupture autour de laquelle est enroulée en hélice un fil ou câble.

5. Procédé selon la revendications 2, caractérisé en ce qu'on utilise une tringle (T_2) formée par enroulement d'un ruban de fils droits gainés de caoutchouc non vulcanisé, ce ruban étant pendant l'enroulement partiellement ou complètement coupé, au centre ou sur les bords, et de manière alternée circonférentiellement.

6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on utilise une tringle (T_2) formée d'un composite de fibres coupées orientées dans une couche de caoutchouc non vulcanisée, couche dont le module d'extension sous 10 % d'allongement relatif est après vulcanisation du pneumatique, au moins égal à 13 MPa.

7. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 5, caractérisé en ce que la tringle (T_2) est réalisée directement sur le tambour de confection, par enroulement dans un évidement (E) prévu dans la gomme de remplissage posée axialement à l'intérieur de la tringle (T_1).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on pose la tringle (T_2), fabriquée avec une diamètre intérieur (\varnothing_0), selon un diamètre (\varnothing_{p2}) supérieur au diamètre (\varnothing_0).

9. Pneumatique obtenu selon l'une des revendications 1 à 8:

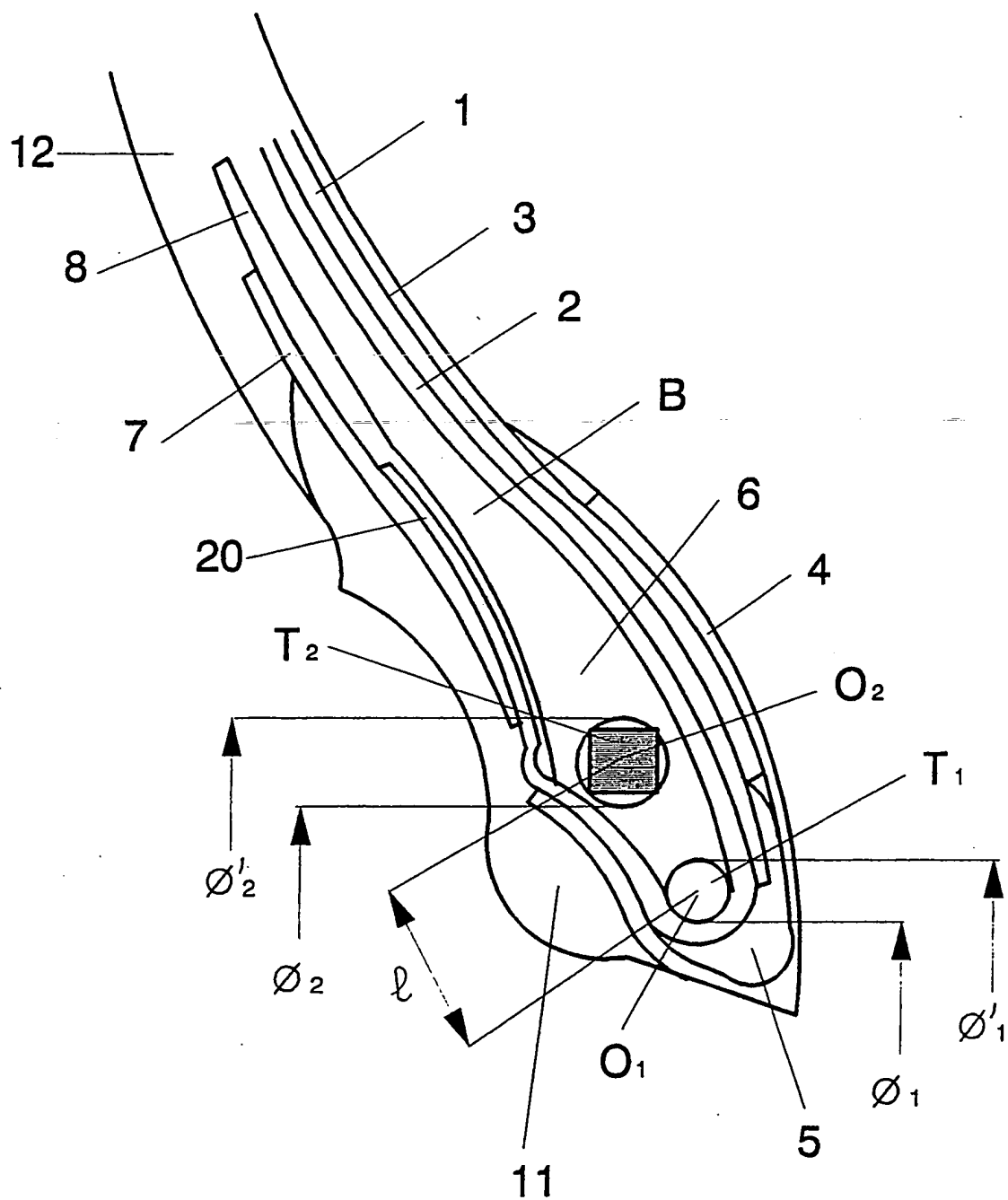


FIG.1B

3/7

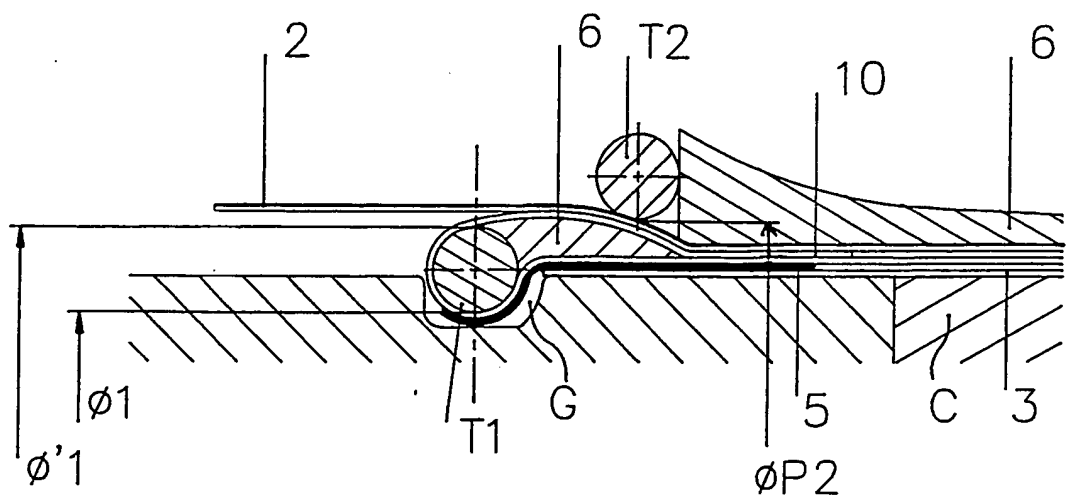
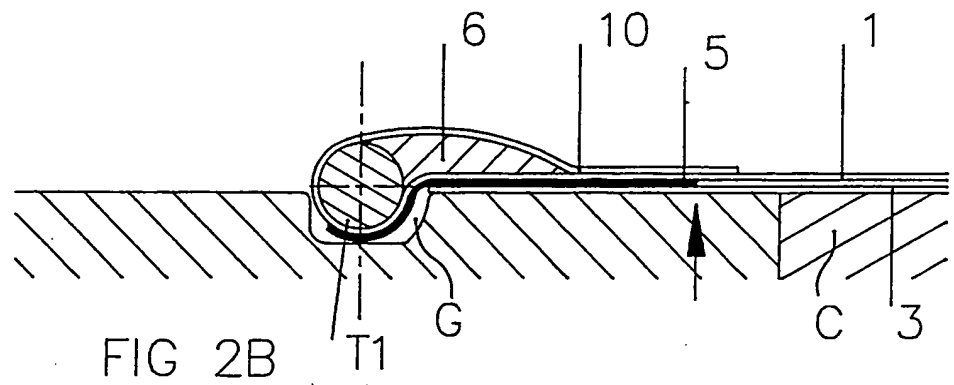
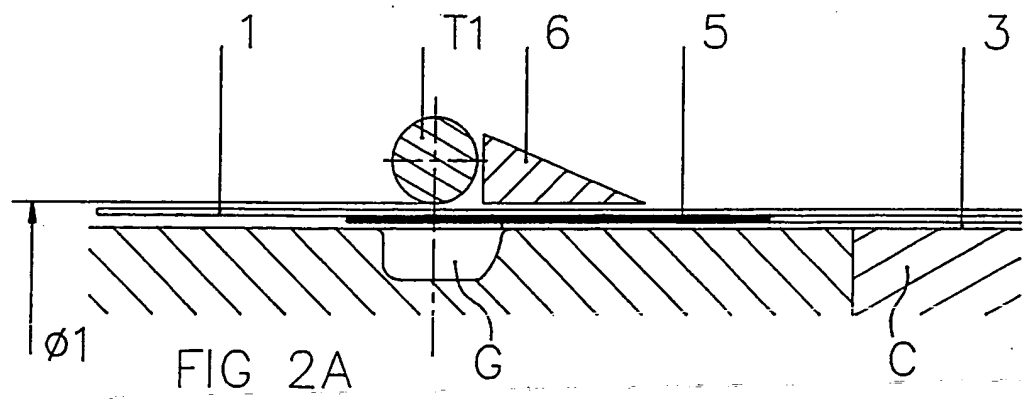


FIG 2C

4/7

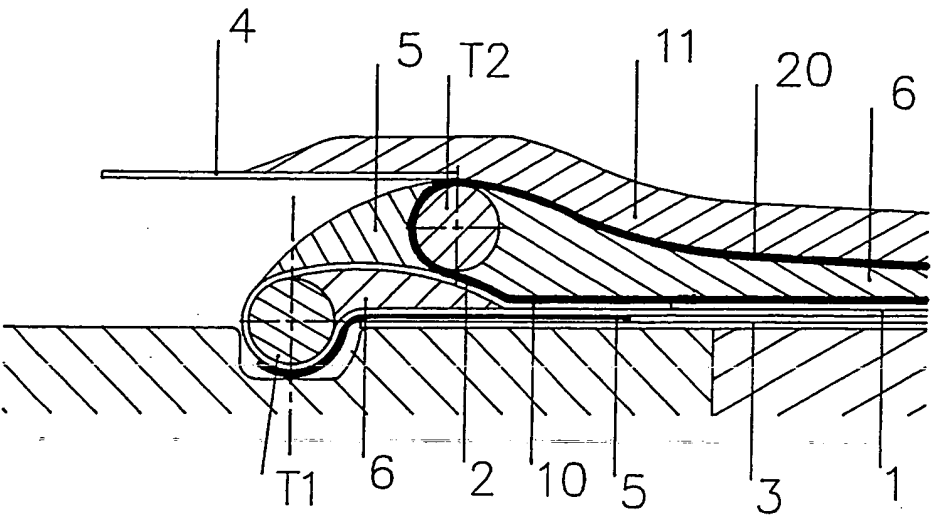


FIG 2D

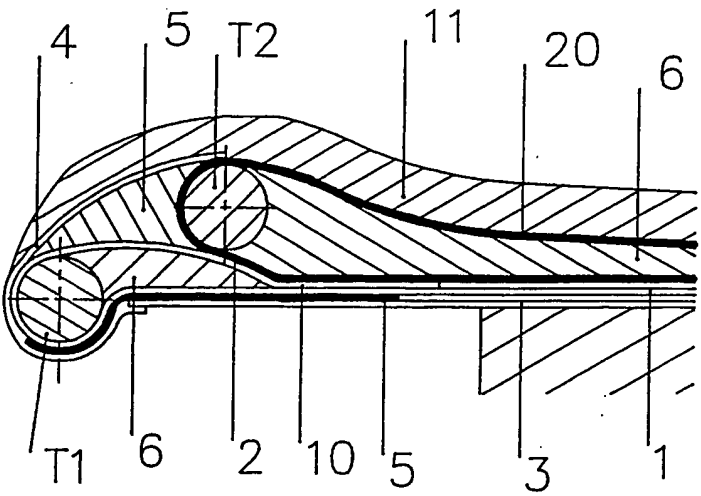


FIG 2E

5/7

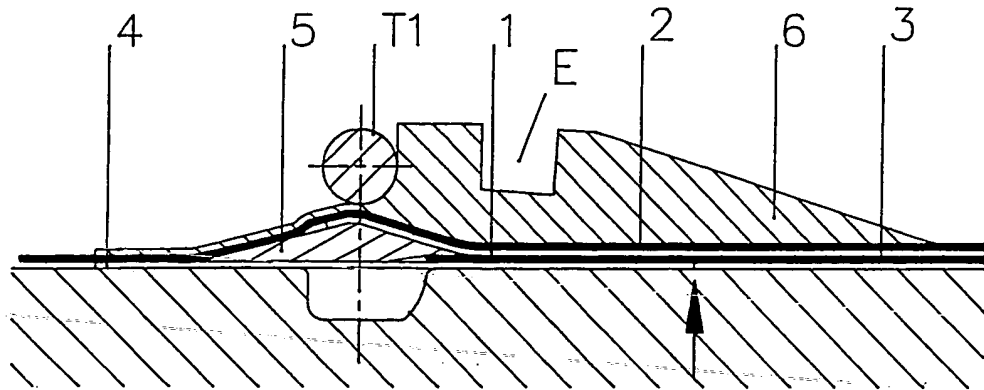


FIG 3A

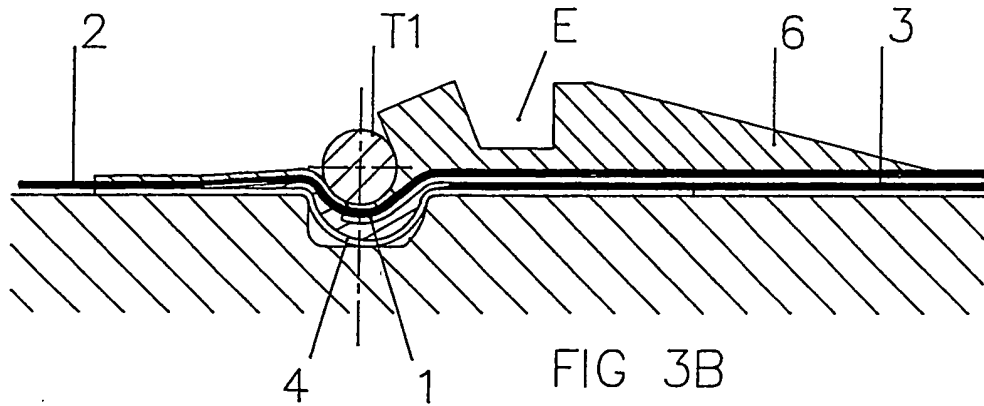


FIG 3B

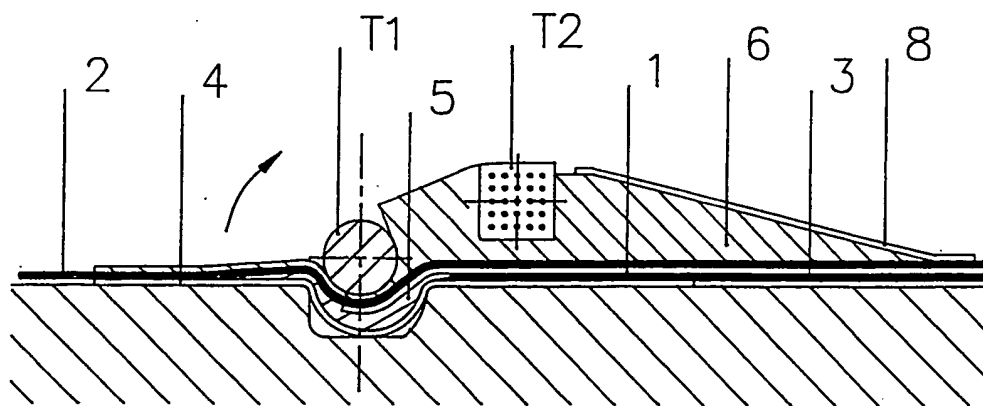


FIG 3C

6/7

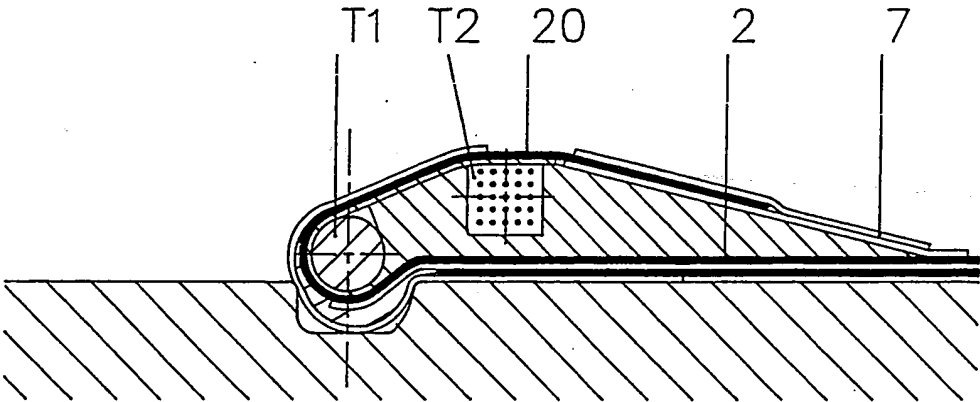


FIG 3D

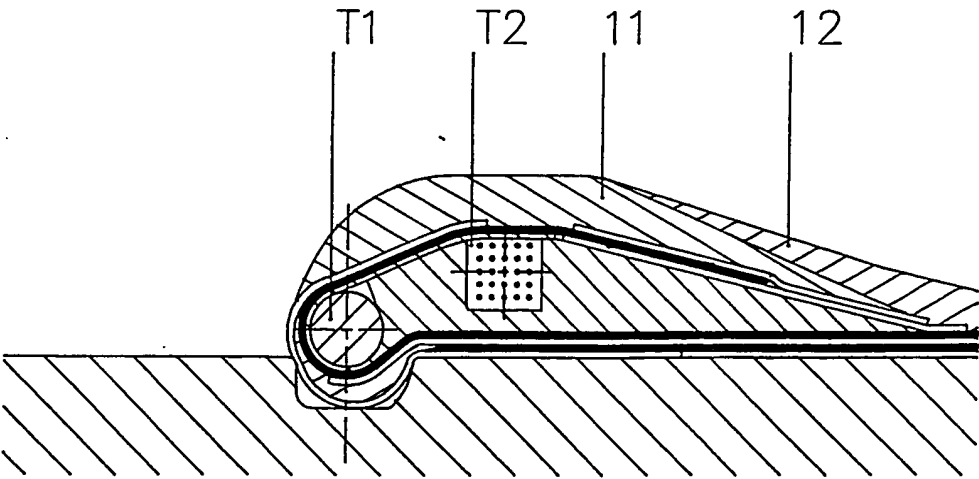


FIG 3E

7/7

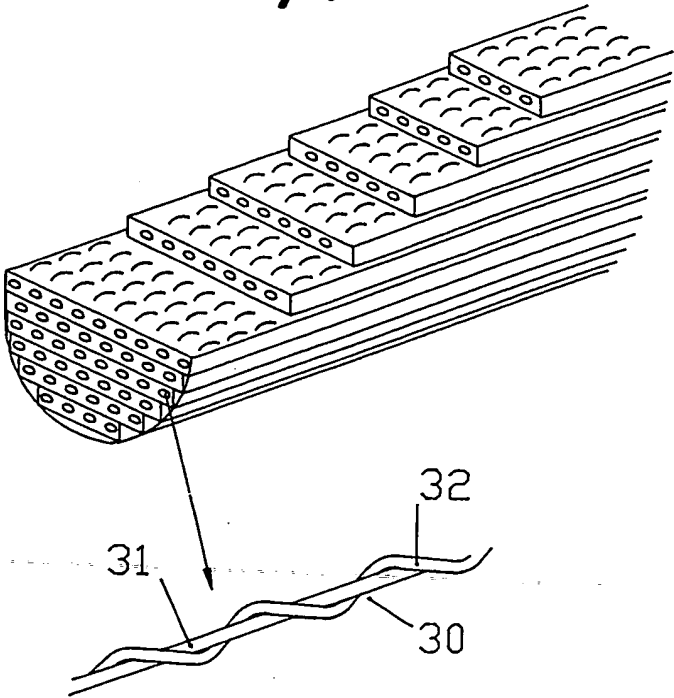


FIG 4

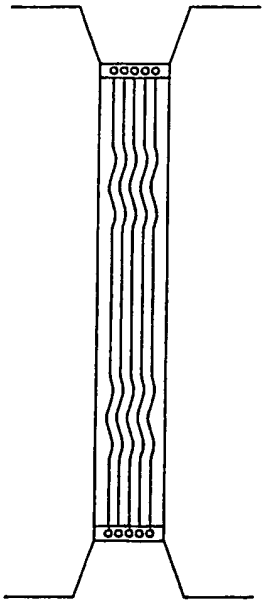


FIG 5

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9108425
FA 459931

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y, D	EP-A-0 168 754 (MICHELIN & CIE) * le document en entier *	1
A, D		2-8
X, D		9
Y	DE-A-3 522 332 (CONTINENTAL GUMMI WERKE A.G.) * le document en entier *	1
A	FR-A-2 232 455 (DUNLOP LTD.) * revendications 1-3 *	4
A	US-A-4 378 042 (INAE ET AL.) * revendications 1-5 *	6, 7
A	DE-A-2 936 337 (CONTINENTAL GUMMI WERKE A.G.) * figure 1 *	9
A	FR-A-1 192 868 (DUNLOP RUBBER) * figures 1-3 *	9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B60C B29D
Date d'achèvement de la recherche 12 MARS 1992		Examinateur R. SOZZI
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		